

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 15.06.98

PCT/FI98/00460

REC'D 27 JUL 1998  
WIPO PCT

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija NOKIA MOBILE PHONES LTD  
Applicant Espoo

Patentihakemus nro 972299  
Patent application no

Tekemispäivä 30.05.97  
Filing date

Kansainvälinen luokka H 04B  
International class

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Mittauksien tekeminen rinnakkaisilla taajuuksilla radio-tietoliikennelaitteessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*(Signature)*  
Sami Järvinen  
Helsinki, Suomi

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 290,- mk  
Fee 290,- FIM

73

## Mittauksien tekeminen rinnakkaisilla taajuuksilla radiotietoliikennelaitteessa - Mätningarnas utgörande på parallela frekvenser i en radiokommunikationsapparat

5

Keksintö liittyy yleisesti mittauksiin, joilla radiolaite pyrkii selvittämään radiotaajuisen värähtelyn määrään ja laatua toimintaympäristössään. Erityisesti eksintö liittyy mittauksiin, jotka kohdistuvat muihin taajuuksiin kuin siihen, jota koodijakoisen järjestelmän radiolaite käyttää lähetämiseen ja vastaanottamiseen mittausten aikana.

10

Tietoliikenneyhteys solukkoradiojärjestelmän tukiaseman ja päätelaitteen välillä edellyttää, että päätelaitte lähetää tiellä ensimmäisellä taajuudella ja vastaanottaa tiellä toisella taajuudella, joka voi olla myös sama kuin mainittu ensimmäinen taajuus, jos lähetys ja vastaanotto on muuten erotettu toisistaan jollakin dupleksointimenetelmällä. Optimaalinen tietoliikenneyhteyden laatu edellyttää, että päätelaitte valitsee sellaisen tukiaseman, jonka lähetystä se hyvin kuulee, ja sellaisen taajuuden, jolla on mahdollisimman vähän häiriötä.

15

Koodijakoista monikäyttömenetelmää (CDMA, Code Division Multiple Access) soveltavat solukkoradiojärjestelmät ovat tähän mennessä olleet pitkälti ns. yhden taajuuden verkkona (SFN, Single Frequency Network), joissa koko järjestelmä käyttää vain yhtä taajuuskaistaa. Tällainen järjestely on käytössä esim. pohjois-amerikkalaisessa IS-95-järjestelmässä (Interim Standard 95). Muunlaisten solukkoradiojärjestelmien käyttämä taajuusalue on yleensä jaettu useisiaksi rinnakkaisiksi taajuuskaistoiksi, joita voidaan nimittää kantoaaltotaajuusiksi tai lyhyesti vain taajuusiksi. Tulevaisuuden solukkoradiojärjestelmiä koskevissa ehdotuksissa on tullut esiin myös koodijakoiseen monikäyttömenetelmään perustuvia järjestelmiä, joissa on useita taajuuskaistoja esim. hierarkkisesti sijaitsevien solujen erottamiseksi toisistaan. Tämä edellyttää, että kehitetään menetelmä, jolla tällaisen järjestelmän vastaanotin voi tehdä mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla selvittääseen, kuinka paljon muilla taajuuksillaon muuta liikennettä ja häiriötä.

20

Mittaus tarkoittaa, että päätelaitteessa oleva vastaanotin viritetään mitattavalle taajuudelle ja sen vastaanottaman signaalin määrästä ja laadusta tehdään tarvittavat havainnot, esim. mitattavalla taajuudella havaittu keskimääräinen tehotaso ja sen ajallinen jakaantuminen. Vastaanottimen virittäminen tapahtuu siinä olevaan sekoittimeen johdettavaa sekoitustaajuutta muuttamalla. Kun vastaanotin on viritetty mitattavalle taajuudelle, se ei luonnollisesti vastaanottaa signaa-

25

lia käytössä olevalla tietoliikennetaajuudella. Rinnakkaisten taajuksien mittaaminen on siis tehtävä eri aikaan kuin halutun signaalin vastaanottaminen käytössä olevalla tietoliikennetaajuudella.

- 5 Patenttijulkaisusta US 5 101 501 tunnetaan eräitä yhden taajuuden verkkoihin sopivia järjestelyjä tukiaseman vaihdon toteuttamiseksi CDMA-tyyppisessä solukkoradiojärjestelmässä. Järjestelyssä, jonka mainittu julkaisu esittelee tekniikan tasoa koskevassa selostuksessaan, mittauksia eivät tee päätelaitteet vaan tukiasemat. Tämä järjestely edellyttää, että kullakin tukiasemalla on joka hetki vapaita demodulointiyksikötä, jotka voidaan määräätä vastaanottamaan ja mittamaan sellaisen päätelaitteen lähetämää lähetystä, jonka signaali naapurisolussa heikkenee ilmaisten päätelaitteen siirtymistä kohti solujen välistä rajaa. Päätelaitteen lähetystä vastaanotetaan tarvittaessa molempien tukiasemien kautta ja yhteysvastuu siirtyy kokonaisuudessaan uudelle tukiasemalle vasta, kun päätelaitteita on selvästi siirrynyt solujen välisen rajan yli. Tässä menetelmässä tukiasemien laitteisto on koko ajan vajaassa käytössä, koska demodulaatioyksikötä täytyy olla niin paljon, että niistä on aina osa vapaana. Lisäksi kahta kautta vastaanotettavien yhteyksien koordinointiin tarvittava signalointi tukiasemien välillä kuormittaa suuresti tukiasmajärjestelmiä ja niiden keskinäisiä tiedonsiirtoyhteyksiä.
- 10 20 Mainittu patenttijulkisuus esittää myös parannetun järjestelyn, jossa päätelaitteet mittaavat tukiasemien lähetämää ns. pilottikanavaa. Mittauksen toteuttaminen on käytännössä varsin yksinkertaista, koska kaikki tukiasemat lähetävät samalla taajuudella. Päätelaitteen ei tarvitse virittää vastaanotintaan erikseen muille taajuuksille mittausta varten. On selvää, että tällainen järjestely ei toimi, jos eri tukiasemat lähetävät eri taajuksilla.
- 15 25 Eräs tunnettu ehdotus vastaanoton ja mittausten ajoituksen järjestämiseksi useita taajuuksia käsittevässä CDMA-järjestelmässä on niinsanottu tiivistetty mudi (engl. compressed mode), jossa tukiasemien lähetys koostuu normaalista peräkkäisistä kehyksistä, mutta jossa tiettyt kehykset lähetetään muihin näihin kaksinkertaisella nopeudella, jolloin tällaiselle kehykselle varatusta ajasta puolet jää tyhjäksi mittausten tekemistä varten.
- 30 35 Ehdotettu tiivistetty mudi sisältää useita ongelmia. Päätelaitteiden on pystyttävä vastaanottamaan normaalista vastaanotonopeutta kaksi kertaa suuremmalla nopeudella, mikä monimutkaistaa niiden rakennetta ja toimintaa. Kehyksen tiivistämisessä joudutaan tinkimään lähetystehon säädön kaltaisten ohjausfunktioiden toteuttamises-

ta, mikä huonontaa koko järjestelmän suorituskykyä. Vastaanotossa ilmenevät tauot monimutkaistavat jatkuvaan toimintaan perustuvia algoritmeja, kuten etenemisviiveen mittausta ja kanavan estimointia. Tiivistetyn moodin käytön ohjaaminen lisää tukiasemien ja päätelaitteiden välistä signalointia. Lisäksi tiivistetty mudi aiheuttaa 5 pakostakin bittivirhesuhteen huononemista, mikä näkyy järjestelmän suorituskyvyn laskuna.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä ja laitteisto, joilla monitaajuksisen, jatkuvalähetyksisen radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitte voi tehdä 10 mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla ilman tekniikan tasolle ominaisia haittapuolia.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan käyttämällä päätelaitteessa monitie- eli diversiteettivastaanotinta ja kytkemällä yksi vastaanottimen haara ajoittain mittauskäytöön, jolloin mittauksen aikana vastaanottimen muut haarat vastaanottavat normaalista. 15

Keksinnön mukaiselle radiolaitteelle, joka käsittää vastaanottohaaroja, korrelaattorihaaroja sisältävän RAKE-vastaanottimen ja mittausvastaanottimen, on tunnusomaista, että se on varustettu virittämään ensimmäinen vastaanottohaara eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista. 20

Keksintö kohdistuu myös menetelmään mittausten toteuttamiseksi. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella ainakin yksi vastaanottohaara viritetään muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ja sen vastaanottama signaali ohjataan mittausvastaanottimeen. Keksinnön mukaisen menetelmän toiselle suoritusmuodolle on tunnusomaista, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella keskeytetään RAKE-vastaanottimen sisältämän mittauslohkon suorittama impulsvasteen mittaus käytössä olevalla taajuudella ja tehdään mittauslohkolla mittaus muulla kuin käytössä olevalla taajuudella. 30

Lisäksi eksintö kohdistuu tiedonsiirtojärjestelmään, jolle on tunnusomaista, että ainakin yksi sen päätelaitte on varustettu virittämään päätelaitteeseen sisältyvä ensimmäinen vastaanottohaara eri taajuudelle kuin päätelaitteeseen sisältyvä toinen vas-

taanottohaara ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista.

- Monitievastaanotin on sinänsä tunnettu laite, jossa on ainakin kaksi erillistä antennia ja niihin liittyen ainakin kaksi vastaanottohaaraa. Monitievastaanotto perustuu siihen, että radiolaitteen vastaanotto-ominaisuudet riippuvat voimakkaasti vastaanottoantennin sijainnista, asennosta ja tyypistä. Kun vastaanottimessa on ainakin kaksi antennia, niiden kautta vastaanotetuista signaaleista voidaan yhdistämällä saada parempilaatuinen vastaanottotulos kuin kummankaan antennin kautta yksinään. Antennit voivat sijaita vastaanottimessa esim. siten, että ne vastaanottavat eri polarisatiolla, jolloin optimaalisessa tapauksessa yhdistetyn signaalin tehotaso on noin 3 - 4 desibelin verran suurempi kuin kummankaan antennin kautta yksinään vastaanotettu tehotaso.
- Keksinnön mukaisessa radiolaitteessa monitievastaanottimen yksi haara sisältää kytkimen, jolla kyseisen haaran kautta vastaanotettu signaali voidaan ohjata ajoittain mittauspiiriin. Mittauksen aikana kyseinen haara ei tuota kontribuutiota yhdistettyyn signaaliin, jolloin vastaanotetun signaalin tehotaso heikkenee, mikä huonontaa vastaanotetun, demoduloidun ja dekoodatun signaalilaitua (digitaalisessa vastaanottimessa laadun huononeminen tarkoittaa, että vastaanotetun, demoduloidun ja dekoodatun signaalilaitteen bittivirhesuhde kasvaa). Ilmiötä voidaan kompensoida esim. pyytämällä tehotason kontrollointiin liittyvän, sinänsä tunnetun signaloinnin keinoin tukiasemaa lähettilämpää suuremmalla teholla mittausjaksojen aikana. Tukiasema voi kasvattaa tehotasoaan mittausjaksojen ajaksi myös automaattisesti, jos se pystyy ohjaamaan päätelaitteiden käyttämää mittausajoitusta tai päättelämään sen lähettilämiensä ohjausviestien perusteella. Jos tukiasema käyttää lähetyskseen lomitusta, jonka jakso on pitempää kuin yksi mittausjakso päätelaitteessa, myös lomituksella voidaan kompensoida mittauksesta johtuvaa bittivirhesuhteen vaihtelua.
- Keksinnön mukaisesti koodijakoista monikäyttömenetelmää soveltavan päätelaitteen on mahdollista tehdä mittauksia muilla kuin käytössä olevalla vastaanottajauduella ilman, että sen tulisi keskeyttää muuta toimintaansa. Päätelaitteen radiotaajuusosat tulevat hyvin hyödynnettyiksi eikä eksintö lisää juuri lainkaan päätelaitteen monimutkaisuutta.
- Seuraavassa selostetaan eksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten esimerkkinä esitettyihin edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuviin, joissa

- kuva 1a esittää eksinnön periaatetta,
- kuva 1b esittää yksityiskohtaa kuvasta 1a,
- kuva 2 esittää erään eksinnön mukaisen radiolaitteen monitievastaanotinta,
- kuva 3 esittää erästä muunnelmaa kuvan 2 rakenteesta,
- 5 kuva 4 esittää erästä toista muunnelmaa kuvan 2 rakenteesta,
- kuvat 5a ja 5b esittävät vaihtoehtoisia järjestelyjä sekoitustajuuksien tuottamiseksi,
- kuva 6 esittää kuvan 2 tai 3 mukaisen monitievastaanottimen osien sijoittumista solukkoradiojärjestelmän päätelaitteessa,
- kuva 7 esittää eksinnön mukaisen menetelmän erästä suoritusmuotoa ja
- 10 kuva 8 esittää erästä eksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää.

Kuvissa käytetään toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita.

- 15 Kuvassa 1a linja 10 kuvaa monitievastaanottimen ensimmäisestä antennista (ei esitetty kuvassa) tulevaa signaalia ja linja 11 kuvaa monitievastaanottimen toisesta antennista (ei esitetty kuvassa) tulevaa signaalia. Rinnakkaiset radio- ja välitaajuuslohkot 12 ja 13 sisältävät tarpeelliset osat tulevan radiotaajuussignaalin suodattamiseksi, vahvistamiseksi ja konvertorimiseksi kantataajuudelle. Lohko 14 on sinänsä tunnettu RAKE-vastaanotin, joka yhdistää siihen tulevat, eriaikaiset ja -vaiheiset signaalit suurimman mahdollisen yhdistetyn signaalitehon tuottavalla tavalla. Kytkimellä 15 on kaksi asentoa. Katkoviivalla esitetyssä asennossa 15a kytkin 15 kytkee radio- ja välitaajuuslohkon 13 tuottaman signaalin RAKE-vastaanottimen 14 toiseen tuloon, joka on samanlainen kuin se tulo, johon radio- ja välitaajuuslohkon 12 tuottama signaali johdetaan suoraan. Yhtenäisellä viivalla esitetyssä asennossa 15b kytkin 15 kytkee radio- ja välitaajuuslohkon 13 tuottaman signaalin mittausvastaanottimeen 16, joka mittaa siihen johdetun signaalin tehotason ja tehon ajallisen jakautumisen sekä tarvittaessa muut tekijät, joita päätelaitteen tulee tietää taajuuskien valintaa koskevan päätöksen tekemiseksi. Mittausvastaanottimet ovat sinänsä tunnettuja tekniikan tason mukaisista laitteista, jotka käyttävät esim. tiivistettyä moodia mittausten tekemiseksi.
- 20
- 25
- 30

- 35 Kuvassa 1a ei selvyyden vuoksi ole esitetty signaalin kulkua RAKE-vastaanottimesta 14 ja mittausvastaanottimesta 16 eteenpäin, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että vastaanottimen jälkeen signaali voidaan johtaa monenlaisiin piireihin ja laitteisiin jatkokäsittelyä varten. Jos vastaanotettu signaali kuvaa puhetta kuten puhelimessa, se muunnetaan akustiseen muotoon kaiuttimella ja sopivilla oheispiireillä. Jos signaali käsittää dataa, se voidaan johtaa tietokoneen mikroprosessorille kästeltäväksi tai muistilaitteeseen tallennusta varten. Keksintö ei rajoita tiedonsiirtoyh-

teydessä siirrettävän tiedon laatua tai määrää eikä sen käyttötarkoitusta vastaanoton jälkeen.

- Kuva 1b esittää tarkemmin RAKE-vastaanottimen 14 rakennetta. Rinnakkaiset lohkot 14a, 14b, 14c ja 14d ovat ns. RAKE-sormia eli korrelaattorihaaroja, jotka synkronoidaan vastaanotettaviin signaalikomponentteihin. Lohko 14e on mittauslohko, jolla mitataan vastaanotettavan signaalin impulssivastetta ja jonka mittaustulosten perusteella säädetään korrelaattorihaarojen 14a - 14d toimintaa. Eri korrelaattorihaarojen antamat signaalit yhdistetään ja demoduloidaan lohkossa 14f, josta yhdistetty signaali ohjataan radiolaitteen muihin osiin. Keksinnön mukaisessa järjestelyssä mittauslohko 14e mittaa impulssivasteen molemmista (kaikista, josa antenneja on useampia kuin kaksi) monitievastaanottimen haaroista ja synkronoi korrelaattorihaarat 14a - 14d niihin signaalikomponentteihin, joihin liittyy suurin vastaanotettu teho esim. mitattujen impulssivasteiden voimakkuusjärjestykseen. Mittauslohkon 14e ja korrelaattorihaaroihin 14a - 14d sisältyy looginen kytkin tai muu kytkinjärjestely, jota ei ole erikseen esitetty kuvassa 1b ja jolla mittauslohko 14e ja kukin korrelaattorihaara 14a voidaan kytkeä vastaanottamaan monitievastaanottimen jomman-kumman haaran tuottamaa signaalia. Korreloinnin jälkeen vastaanotetut signaalikomponentit yhdistetään lohkossa 14f riippumatta siitä, kumman monitiehaaran kautta mikäkin signaalikomponentti on vastaanotettu. Kun kuvan la mukainen kytkin 15 ohjaa monitievastaanottimen toisen haaran vastaanottamat signaalit mittaukseen, RAKE-vastaanottimen 14 korrelaattorihaaroihin 14a - 14d ohjataan vain monitievastaanottimen ensimmäisen haaran vastaanottamia signaalikomponentteja.
- Mittausvastaanottimeen 16 johdetaan mittauksen aikana laajakaistainen signaali mitattavalta taajuudelta. Mittausvastaanottimella on tiedossaan mitattavien tuki-asemien käyttämät hajotuskoodit, joiden avulla se laskee mitattavan signaalin voimakkuuden ja laadun sinänsä tunnetulla tavalla joko korreloimalla koodia vastaanotetun signaalin kanssa tai käyttämällä sovitettua suodatinta. Mittausvastaanottimen 16 toiminta muistuttaa RAKE-vastaanottimen 14 mittauslohkon 14e toimintaa. Keksinnön eräässä suoritusmuodossa voidaankin käyttää RAKE-vastaanottimen mittausvastaanotinta muilla taajuuksilla tehtävien mittausten suorittamiseen erillisen mittausvastaanottimen käyttämisen asemesta. Tällöin varsinaisen käytössä olevan taajuuden impulssivasteen mittaus täytyy luonnollisesti keskeyttää muilla taajuuksilla tehtävien mittausten ajaksi. Mittauslohkon sisältyvällä kytkinjärjestelyllä (ei erikseen esitetty kuvassa) kytketään mittauslohko vastaanottamaan monitievastaanottimen sen haaran tuottamaa signaalia, joka viritetään mitattavalle taajuudelle, ja korrelaattorihaaroihin sisältyvällä kytkinjärjestelyllä (ei erikseen esitetty kuvassa)

kytketään korrelaattorihaarat vastaanottamaan vain monitievastaanottimen sen haaran tuottamaa signaalia, joka pysyy viritettynä käytössä olevalle taajuudelle.

Kuva 2 esittää erästä yksityiskohtaisempaa toteutusta kuvan 1a mukaisen periaatteen toteuttamiseksi. Linjat 10 ja 11 kuvaavat ensimmäisestä ja toisesta antennista (ei esitetty kuvassa) tulevia signaaleja. Radio- ja välitaajuuslohko 12 sisältää dupleksisuodattimen 20, johon tulee linja 21 radiolaitteen lähettimen modulaattorista (ei esitetty kuvassa) ja josta lähee linja 22 radiolaitteen ensimmäiseen antenniin radiosignaalien lähetämiseksi. Käytännössä linjojen 10 ja 22 kuvaamat signaalit kulkevat yhteistä mikroliuskajohdinta ja/tai koaksiaalikaapelia pitkin dupleksisuodattimen 20 ja radiolaitteen ensimmäisen antennin välillä. Dupleksisuodatin 20 suuntaa lähetetään ja vastaanotettavat signaalit niin, että modulaattorista tuleva lähetystaajuinen signaali ohjautuu antenniin ja antennista tuleva vastaanottotaajuinen signaali ohjautuu suodatin- ja vahvistinlohkoon 23. Suodatettu ja vahvistettu signaali johdetaan alaskonversiolohkoon 24, jossa se konvertoidaan välitaajuudelle (IF, Intermediate Frequency), ja edelleen välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkoon 25, jossa välitaajuinen signaali suodatetaan ja konvertoidaan kantataajuudelle. Näin saatu signaali johdetaan RAKE-vastaanottimen 14 ensimmäiseen tuloon. Lohkojen 20, 23, 24 ja 25 muodostamaa kokonaisuutta voidaan nimittää radiolaitteen monitievastaanottimen ensimmäiseksi vastaanottohaaraksi.

Kuvassa 2 radio- ja välitaajuuslohko 13 käsittää suodatin- ja vahvistinlohkon 26, alaskonversiolohkon 27 ja välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 28, jotka ovat samanlaisia kuin edellä selostetut lohkot 23, 24 ja 25. Linjan 11 kuvaama signaali johdetaan lohkojen 26, 27 ja 28 läpi tässä järjestyksessä. Lohkon 28 jälkeen oleva kytkin- tai jakajalohko 15 käsittää sähköisesti ohjatun kytkimen tai jakajan (ei erikseen esitetty kuvassa), joka voi olla esim. jokin sinäsä tunnettu puolijohdekytkin. Ohjauslinjan 29 välityksellä lohkoon 15 johdettu ohjaussignaali määräätä, johdetaanko lohkojen 26, 27 ja 28 muodostaman toisen vastaanottohaaran tuottama signaali lohkosta 15 RAKE-vastaanottimen 14 toiseen tuloon vai mittausvastaantimeen 16.

Kytkin, joka ohjaa toisen vastaanottohaaran tuottaman signaalin joko vastaanottoon tai mittaukseen, voi olla myös muualla kuin juuri ennen RAKE-vastaanotinta. Kuva 3 esittää erästä muunnelmaa kuvan 2 mukaisesta toteutuksesta. Siinä vastaanottimen ensimmäinen haara on samanlainen kuin kuvassa 2, mutta toisen haaran radio- ja välitaajuuslohko 30 käsittää radiotaajuudella toimivan kytkimen 31, joka sijaitsee suodatin- ja vahvistinlohkon 26 ja kahden rinnakkaisen alaskonversiolohkon 32 ja

33 välissä. Ohjauslinjan 29 välityksellä kytkimelle 31 johdettu ohjaussignaali määritää, kumpaan lohkoista 32 ja 33 lohkossa 26 suodatettu ja vahvistettu signaali johdetaan. Lohkoon 32 johdettu signaali johdetaan välitaajuudelle konvertoituna edelleen välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 34 kautta RAKE-vastaanottimeen 14, mutta lohkoon 33 johdettu signaali johdetaan välitaajuudelle konvertoituna välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 35 kautta mittausvastaanottimeen 16.

Kaksi rinnakkaista ja toisistaan riippumatonta välitaajuuskonversiolohkoa tekevät kuvan 3 suoritusmuodossa mahdolliseksi vaihtaa toisen vastaanottohaaran toiminta käytössä olevalta taajuudelta mitattavalle taajuudelle ja takaisin hyvin nopeasti. Ensimmäinen välitaajuuskonversiolohko 32 voi olla koko ajan viritettynä käytössä olevalle taajuudelle ja toinen välitaajuuskonversiolohko 33 voidaan virittää valmiiksi mitattavalle taajuudelle, jolloin mittauksen alkaessa ja päätyessä ei tarvitse käyttää aikaa välitaajuuskonversion virittämiseen kuten kuvan 2 esittämässä suoritusmuodossa.

Kuvissa 2 ja 3 kytkentä mittausvastaanottimeen tehdään monitievastaanottimen siitä haarasta, joka ei sisällä dupleksisuodatinta. Tämä on edullista, koska tällöin mittausten aikana ei tarvitse huolehtia dupleksivälin eli lähetys- ja vastaanottotaajuksien välisen taajuuseron muuttumisesta.

Kuva 4 esittää keksinnön mukaisen rakenteen suoritusmuotoa, jossa molemmat monitievastaanottimen haarat 12 ja 13 ovat jatkuvasti yhteydessä RAKE-vastaanottimeen 14' ja jossa ohjauslinja 29 kytkee – RAKE-vastaanottimen 14' sisältämään mittauslohkoon kuuluvien kytinvälineiden välityksellä – mittauslohkon mittaaamaan jomman kumman monitiehaarar muodostamaa signaalialia. Kun mittaus halutaan kohdistaa muuhun kuin käytössä olevaan taajuuteen, RAKE-vastaanottimen korrelaatiohaaroihin sisältyvät kytkimet ohjaavat korrelaatiohaaroihin vain alemman monitiehaarar 12 muodostamaa signaalialia, ylempi monitiehaarara 13 viritetään mitattavalle taajuudelle ja ylemmän monitiehaarara 13 tuottama signaali ohjataan RAKE-vastaanottimen mittauslohkoon siihen kuuluvien kytinvälineiden välityksellä.

Välitaajuuskonversio edellyttää vastaanotetun signaalin sekoittamista halutun sekotustaajuisen signaalin kanssa. Kuvat 5a ja 5b esittävät kahta vaihtoehtoista periaatteita tarvittavien sekoitustaaajuksien tuottamiseksi. Monitievastaanottimen vastaanottohaaroihin 40 ja 41 sisältyvistä välitaajuuskonversiolohkoista 42 ja 43 kullaakin voi kuvan 5a mukaisesti olla oma sähköisesti säädetävä oskillaattori 44 ja 45 tai

välitaajuuskonversioloihkoihin 42 ja 43 voidaan kuvan 5b mukaisesti johtaa halutun taajuinen sekoitustaajuussignaali yhteisestä oskillaattorista 46 sopivien, sähköisesti säädettävien taajuuden muuntopiirien 47 ja 48 kautta. Useiden haluttujen taajuuksien tuottaminen yhteisestä oskillaattorista on tunnettua esim. suomalaisesta patenttihakemuksesta numero FI 964559, jossa hakija on sama kuin tässä patenttihakemukseissa. Lisäksi sopivan sekoitustaajuuden muodostaminen on sinänsä tunnettua kaikista radiolaitteista, joiden viritys tapahtuu sekoitustaajuutta muuttamalla.

- Kuvassa 6 on esitetty kaavamaisesti matkapuhelin 50, joka on tyypillinen solukko-radiojärjestelmän päätelaitte. Se käsittää tekniikan tason mukaisille matkaviestimille tyypilliset osat, kuten mikrofonin 51, näppäimistön 52, näytön 53, kuulokkeen 54 sekä kontrollilohkon 55, joka ohjaa päätelaitteen toimintaa. Kontrollilohko 55 voidaan toteuttaa tyypillisesti mikrokontrollerilla (MCU, MicroController Unit) tai digitaalisella signaaliprosessorilla (DSP, Digital Signal Processor), jolla on käytössään muisti 56. Lisäksi kuvasta 6 ilmenee lähetyslohko 57, joka käsittää puheenkoodauksen, kanavakoodauksen, salauksen sekä moduloinnin ja lähetysten radiotaajuustoiminnot. Dupleksisuodatin 20, ensimmäinen antenni 58, toinen antenni 59, ensimmäisen vastaanottohaaran radio- ja välitaajuuslohko 12, toisen vastaanottohaaran radio- ja välitaajuuslohko 13, RAKE-vastaanotin 14, kytkin 15 ja mittausvastaanotin 16 sijaitsevat toisiinsa nähden samalla tavalla kuin edellä selostetussa kuvan 2 esittämässä suoritusmuodossa. Kuvassa 6 on oletettu, että RAKE-vastaanotin 14 käsittää lohkoista 12 ja 15 tulevien signaalien yhdistämisen lisäksi yhdistetyn signaalin demoduloinnin, salauksen purkamisen, kanavadekoodauksen ja puheenkoodauksen, jolloin RAKE-vastaanottimen 14 antama signaali voidaan suoraan kuulokkeeseen 54. Kontrollilonko 55 ohjaa radio- ja välitaajuuslohkojen 12 ja 13 virystä sekä kytkimen 15 ja RAKE-vastaanottimen 14 toimintaa. Se vastaanottaa mittaustietoja mittausvahvistimelta 16. Lisäksi kontrollilohko 55 ohjaa matkapuhelimen 50 käyttöliittymää.
- Seuraavaksi selostetaan keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamista solukkoradiojärjestelmän päätelaitteessa viitaten menetelmän eräaseen edulliseen suoritusmuotoon, joka on esitetty vuokaaviona kuvassa 7. Vuokaavion mukainen mittaustoiminta voidaan aloittaa missä tahansa solukkoradiojärjestelmän toiminnan muussa vaiheessa, jossa se vastaanottaa normaaliin tapaan ainakin kahden monitievastaanottohaaran kautta tukiaseman lähettämää lähetystä. Tästä syystä kuvassa 7 ei ole määritelty, minkälaisesta toimintatilasta kuvan 7 tilaan 60 ylhäältä tuleva nuoli on lähtöisin. Tilassa 60 päätelaitte päättää, aikooko se tehdä mittauksia muilla kuin käytössä olevalla taajuudella seuraavan kehyksen aikana. Tässä oletetaan, että mit-

tauksset ajoitetaan nimenomaan kehyksittäin; erilaisia ajoitusvaihtoehtoja tarkastel-  
laan lähemmin jäljempänä. Jos päätelaite päättää olla tekemättä mittauksia seuraav-  
an kehyksen aikana, se vastaanottaa seuraavan kehyksen normaalisti tilassa 61 ja  
palaa tilaan 60. Jos päätös tilassa 60 on myönteinen, päätelaite siirtyy tilasta 60 ti-  
5 laan 62.

Yhden monitievastaanottohaaran kytkeminen normaalista vastaanottokäytöstä mit-  
tauskäyttöön huonontaa päätelaitteen RAKE-vastaanottimen muodostaman yhdiste-  
10 tyn signaalin tehotasoa noin 3 - 4 dB. Jotta vastaanotetun signaalin bittivirhesuhde ei huononisi, päätelaite pyytää tilassa 62 tukiasemaa lähettämään seuraavan kehyksen tavallista suuremmalla lähetysteholla. Tekniikan tasosta tunnetaan lukuisia me-  
netelmiä, joilla lähetystehoa solukkoradiojärjetelmässä säädellään niin, että se on tarpeeksi suuri kohtalaisen virheettömän vastaanoton mahdollistamiseksi, mutta sa-  
15 malla niin pieni kuin mahdollista, jotta tehoa ei käytettäisi turhaan ja jotta yleinen radiohäiriötaso ei nousisi liikaa. Lähetystehon kontrollointi edellyttää useimmiten joka tapauksessa tiettyä PC-signalointia (Power Control) päätelaitteiden ja tukiase-  
mien välillä, joten kuvassa 7 tilan 62 esittämä pyyntö voidaan toteuttaa sinänsä tun-  
netun PC-signaloinnin keinoin eikä se näin ollen lisää järjestelmässä tarvittavan sig-  
naloinnin kokonaismäärää.

20 Tilassa 63 päätelaite virittää mittauksiin käytettävässä monitievastaanottohaarassa olevan yälitaajuuskonvertterin niin, että mittaus saadaan kohdistettua haluttuun taa-  
juuteen. Tilassa 64 päätelaite asettaa erityisen kytkimen (viitenumero 15 kuvissa 1,  
2 ja 4, viitenumero 31 kuvassa 3) asentoon, jossa se johtaa vastaanotetun signaalin mittausvastaanottimeen. Tilassa 65 tapahtuu varsinaisen mittauksen ja sen antamien tulosten tallennus päätelaitteen muistiin. Tilassa 66 päätelaite päättää, jatkaako se mittauksia vai palaako se jo seuraavan vastaanotettavan kehyksen aikana normaaliiin vastaanottotoimintaan. Jos päätelaite päättää jatkaa mittauksia, se palaa mittaushaa-  
25 ran viritystä tarkoittavaan tilaan 63. Muussa tapauksessa päätelaite pyytää tilassa 67 tukiasemaa palauttamaan lähetystehon normaaliksi ja asettaa tilassa 68 edellä mainituun kytkimen asentoon, jossa se ohjaa vastaanotetun signaalin RAKE-vastaanotti-  
meen, sekä palaa tilaan 60.

30 Yksi mittaus voi kestää useiden kehyksien ajan, yhden kokonaisen kehyksen ajan tai jonkin kehyksen osan ajan. Ajoitus voi perustua johonkin järjestelmässä yleisesti käytettyyn aikatauluun tai kukaan päätelaite voi päättää suorittamiensa mittausten ajoituksesta itsenäisesti. Jos mittaus kestää kerrallaan vain jonkin kehyksen osan ajan, jonka pituus on merkittävästi lyhyempi kuin tukiaseman käyttämä lomituspi-

tuus, mittauksesta aiheutuva tehotason lasku päätelaitteen RAKE-vastaanottimessa ei välttämättä edellytä edes tukiaseman lähetystehon kasvattamista, koska lomiteusta signaalista on mahdollista korjata tehotason laskun aiheuttamat bittivirheet. Erilliset pyynnöt tukiaseman lähetystehon lisäämiseksi ja vähentämiseksi ovat tarpeettomia, jos mittaukset tapahtuvat tarkasti tietyn, ennalta sovitun tai tukiaseman kulloinkin päätelaitteille signaloiman aikataulun mukaisesti. Jos nimittäin mittausten aikataulu on tukiaseman tiedossa, se voi tehdä tarvittavat lähetystehon lisäykset ja vähennykset ilman erillisiä pyyntöjä päätelaitteilta. Eri päätelaitteille tai päätelaitetyhmiille osoitettujen aikataulujen on edullista olla erilaisi, jotta mittauksista johtuva järjestelmän suorituskyvyn heikkeneminen jakaantuu aika-akselilla tasaisesti eikä muodosta keskitettyjä häiriöpiikkejä. Mittausjaksojen pituus voi myös vaihdella sen mukaan, onko päätelaitteita vaihtamassa solua tai juuri vaihtanut solua. Kun päätelaitte ei vielä ole vaihtanut solua, sen voi olla edullista tehdä lyhyitä "valvontamittauksia", joilla se lähinnä selvittää signaalin voimakkuutta mahdolisissa uusissa soluissa. Solun vaihdon ollessa ajankohtainen tai juuri tapahtunut päätelaitteen kannattaa tehdä pitempi mittaus, jossa se voi vastaanottaa uuden tukiaseman lähettämiä ohjaustietoja, esim. ns. BCCH-kanavaa (Broadcast Control Channel).

Seuraavaksi selostetaan keksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää viitaten sen erääseen edulliseen suoritusmuotoon, joka on esitetty kuvassa 8. Tiedonsiirtojärjestelmä 70 käsittää tässä tapauksessa tukiasemia 71 (BS, Base Station), jotka on tarkoitettu ulkona liikkuville päätelaitteille ja joiden kattavuusalue eli solu on suhteellisen suuri; solun halkaisija on tyypillisesti sadoista metreistä muutamaan kilometriin. Lisäksi tiedonsiirtojärjestelmä käsittää paikallisia tukiasemia 72 (LBS, Local Base Station), jotka sijaitsevat esim. toimistorakennuksissa ja joiden kattavuusalueet ovat kooltaan yhden huoneen, muutamien huoneiden tai huoneiston suuruisia. Paikallisten tukiasemien toimintaa ohjaavat paikallinen tukiasemaohjain 73 (LBSC, Local Base Station Controller), joka vuorostaan toimii tukiasemien 71 tavoin tukiasemaohjaimen 74 (BSC, Base Station Controller) alaisuudessa. Tukiasemaohjain 74 on yhteydessä matkapuhelinkeskukseen 75 (MSC, Mobile services Switching Centre), jonka alaisuudessa voi toimia useita tukiasemaohjaimia ja joka voi edelleen olla yhteydessä muihin tiedonsiirtoverkkoihin, kuten kiinteään puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). Päätelaitteet 76 ovat radioyhteydessä joko tukiasemien 71 tai paikallisten tukiasemien 72 kanssa riippuen kunkin päätelaitteen sijainnista tukiasemiin nähden sekä muista tukiaseman valintaan riippuvista tekijöistä, joilla sinänsä ei ole tämän keksinnön kannalta merkitystä.

- Kuvan 8 mukaisessa järjestelmässä paikalliset tukiasemat 72 voivat toimia eri taajuudella kuin tukiasemat 71. Tällöin päätelaite, joka on radioyhteydessä jonkin tukiaseman 71 kanssa, voi keksinnön mukaisella tavalla mitata säännöllisesti lähimän paikallisen tukiaseman 72 signaalia. Paikallisten tukiasemien pienemmästä kattavuusalueesta ja sisätiloissa vallitsevista stabiliimista etenemisolo-suhteista johtuen paikalliset tukiasemat 72 pystyvät yleensä tarjoamaan päätelaitteille 76 suuremman tiedonsiirtonopeuden tai muuten paremman palvelutason, jolloin päätelaitteiden kannattaa pyrkiä tukiasemien 71 soluista paikallisten tukiasemien 72 soluihin. Mittausten suorittamiseksi keksinnön mukaisella tavalla päätelaitteissa 76 on keksinnön mukainen monitievastaanotin 77, jonka yksityiskohtia on selostettu tarkemmin edellä. On huomattava, että keksintö ei edellytä, että kaikissa tiedonsiirtojärjestelmän 70 päätelaitteissa olisi keksinnön mukainen monitievastaanotin. Yksinkertaisimmat päätelaitteet voivat tehdä mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla esim. jättämällä silloin tällöin yhden kehyksen vastaanottamatta ja käyttämällä vastaavan ajan mittausten tekemiseen. Keksintö ei siis tee mahdoton maksii esim. vanhojen päätelaitteiden käyttöä, mikä on suuri etu, koska keksinnön mukaisen järjestelmän käyttöönotto saattaisi muuten törmätä käyttäjien haluttomuuteen hankkia uusi päätelaite.
- Tukiasemaohjain 74 voi kontrolloida tukiasemien ja paikallisten tukiasemien toimintaa mm. siten, että se tiedottaa kullekin tukiasemalle tai paikalliselle tukiasemalle, mitkä muut taajuudet ovat todennäköisesti vastaanotettavissa kyseisen tukiaseman tai paikallisen tukiaseman kattavuusalueella. Tukiasemat ja paikalliset tukiasemat voivat edelleen tiedottaa nämä taajuudet päätelaitteille, jolloin nämä voivat kohdistaan suorittamansa mittaukset oikeisiin taajuuksiin. Jos järjestelmässä on käytössä tarkat aikataulut päätelaitteiden suorittamille mittauksille, tukiasemaohjain 74 voi koordinoida nämä aikataulut esim. siten, että päälekäisissä soluissa mittaukset tapahtuvat samanaikaisesti, jolloin mittausten mahdollisesti edellyttämä lähetystehon nousu tapahtuu päälekäisten solujen tukiasemilla samanaikaisesti ja järjestelmän toiminnalle aiheutetut kokonaishäiriöt jäävät mahdollisimman pieniksi.

Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetty keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat esimerkinomaisia eivätkä rajoita keksintöä. Edellä on esim. käsitelty yksinomaan monitievastaanottimia, joissa on vain kaksi vastaanottohaaraa. Voidaan helposti konstruoida myös monitievastaanotin, jossa on useampia vastaanottohaaroja, joista ainakin yksi haara käsittää kytkimen, jolla kyseisen haaran vastaanottama signaali voidaan ohjata normaalilta vastaanoton asemesta mittaukseen.

**Patenttivaatimukset***✓ 4*

1. Radiolaite (50), joka käsittää monitievastaanottimen, jossa on
  - ensimmäinen vastaanottohaara (12; 40) ja toinen vastaanottohaara (13; 41),
  - korrelaattorihaaroja (14a, 14b, 14c, 14d) sisältävä RAKE-vastaanotin (14) vastaanottujen signaalikomponenttien yhdistämiseksi ja
  - mittausvastaanotin (14e; 16) mittausten tekemiseksi,  
**tunnettua** siitä, että se on varustettu virittämään ensimmäisen vastaanottohaaran (12; 40) eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara (13; 41) ja tekemään mittauksia yhden vastaanottohaaran muodostamasta signaalista samanaikaisesti toisen vastaanottohaaran muodostaman signaalin vastaanottamisen kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, **tunnettua** siitä, että se käsittää tie-tyssä vastaanottohaarassa kytimen (15; 31), jolla on ainakin kaksi tilaa (15a, 15b), joista ensimmäisessä tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan mainitun vastaanottohaarhan vastaanottama signaali mainitseen RAKE-vastaanottimeen (14) ja toisessa tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan mainitun vastaanottohaarhan vastaanottama signaali mainitseen mittausvastaanottimeen (14e; 16).
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen radiolaite, **tunnettua** siitä, että mainittu vastaanottohaara käsittää vastaanotettavan signaalin kulkusuunnassa peräkkäiset
  - radiotaajuussuodattimen ja -valvistimen (26),
  - ensimmäisen sekoittimen (27) välitaajuudelle konvertointia varten,
  - välitaajuussuodattimen (28) ja
  - toisen sekoittimen (28) kantataajuudelle konvertointia varten,  
jolloin mainittu kytkin (15) sijaitsee vastaanotettavan signaalin kulkusuunnassa mainitun toisen sekoittimen jälkeen.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen radiolaite, **tunnettua** siitä, että mainittu vastaanottohaara käsittää
  - radiotaajuussuodattimen ja -valvistimen (26),
  - ensimmäisen sekoittimen (32) välitaajuudelle konvertointia varten,
  - ensimmäisen välitaajuussuodattimen (34),
  - toisen sekoittimen (34) kantataajuudelle konvertointia varten,
  - kolmannen sekoittimen (33) välitaajuudelle konvertointia varten,
  - toisen välitaajuussuodattimen (35) ja
  - neljännen sekoittimen (35) kantataajuudelle konvertointia varten,

jolloin mainittu kytkin (31) sijaitsee toisaalta mainittujen radiotaajuussuodattimen ja -vahvistimen (26) ja toisaalta mainittujen ensimmäisen sekoittimen (32) ja kolmannen sekoittimen (33) välillä ja se on järjestetty

- ensimmäisessä tilassaan johtamaan signaali mainitusta radiotaajuussuodattimesta 5 ja -vahvistimesta (26) mainittujen ensimmäisen sekoittimen (32), ensimmäisen väliajatuussuodattimen (34) ja toisen sekoittimen (34) kautta mainittuun RAKE-vastaanottimeen (14) ja
- toisessa tilassaan johtamaan signaali mainitusta radiotaajuussuodattimesta ja -vahvistimesta (26) mainittujen kolmannen sekoittimen (33), toisen väliajatuussuodattimen (35) ja neljännen sekoittimen (35) kautta mainittuun mittausvastaanottimeen (16).

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää kuitakin vastaanottohaaraa (40, 41) kohti oman oskillaattorin (44, 459) vastaanottohaararan virityksessä tarvittavan välitaajuussekoitustaajuuden tuottamiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää yhteisen oskillaattorin (46) kaikkien vastaanottohaarojen virittämiseksi tarvittavien välitaajuussekoitustaajuksien tuottamiseksi ja taajuuden muuntovälineet (47, 48) 20 mainitun yhteisen oskillaattorin tuottaman taajuuden muuntamiseksi kussakin vastaanottohaarassa viritykseen sopivaksi välitaajuussekoitustaajuudeksi.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että mainittu RAKE-vastaanotin käsittää mittauslohkon (14e) vastaanotettujen signaalien impulsivasteen mittaanmiseksi ja mainittu mittauslohko on toistuvasti kytkettäväissä mittamaan vaihtoehtoisen ensimmäisen vastaanottohaaran tai toisen vastaanottohaararan muodostamaa signaalia.

8. Menetelmä taajuuskohtaisten mittausten tekemiseksi monitievastaanottimessa, 30 joka käsittää ainakin kaksi vastaanottohaaraa ja joka vastaanottaa tiettyllä käytössä olevalla taajuudella, **tunnettu** siitä, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella ainakin yksi vastaanottohaara viritetään (63) muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ja sen vastaanottama signaali ohjataan (64) mittausvastaanottimeen.

35 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että siinä lisäksi pyydetään (62) käytössä olevalla taajuudella lähetävää lähetinlaitetta lähetämään

suuremmalla teholla sen ajan, jonka monitievastaanottimen ainakin yksi haara on viritetynä muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että monitievastaanottimen ainakin yhden haaran virittäminen muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ajoitetaan tietyn ennalta määritetyn aikataulun mukaisesti, joka aikataulu on käytössä olevalla taajuudella lähettilaitteen tiedossa.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitulla lähettilaitteella on erilaisia aikatauluja, jotka koskevat eri päätelaitteita tai päätelaiteryhmiä.

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että bittivirheet, jotka tapahtuvat vastaanotossa monitievastaanottimen ainakin yhden haaran ollessa viritetynä muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle, korjataan käyttämällä käytössä olevalla taajuudella vastaanotettuun signaaliin sisältyvästä lomituusta.

13. Menetelmä taajuuskohtaisten mittausten tekemiseksi monitievastaanottimessa, joka käsittää ainakin kaksi vastaanottohaaraa ja korrelaattorihaaroja sisältävän RAKE-vastaanottimen ja joka vastaanottaa tietyllä käytössä olevalla taajuudella, **tunnettu** siitä, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella keskeytetään RAKE-vastaanottimen sisältämän mittauslohkon suorittama impulsvasteen mittaus käytössä olevalla taajuudella ja tehdään mainitulla mittauslohkolla mittaus muulla kuin käytössä olevalla taajuudella.

25 14. Tietoliikennejärjestelmä (70), joka käsittää tukiasemia (71, 72) ja päätelaitteita (76), joista päätelaitteista ainakin yksi käsittää monitievastaanottimen (77), jossa on ainakin kaksi vastaanottohaaraa sekä korrelaattorihaaroja sisältävä RAKE-vastaanotin eri vastaanottohaarojen vastaanottamien signaalien yhdistämiseksi ja jossa on lisäksi mittausvastaanotin mittausten tekemiseksi, **tunnettu** siitä, että ainakin yksi päätelaitte on varustettu virittämään ensimmäisen vastaanottohaara (12; 40) eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara (13; 41) ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista.

✓ 5

### (57) Tiivistelmä

Radiolaitteen monitievastaanottimessa on ainakin kaksi vastaanottohaaraa (12, 13; 40, 41) sekä RAKE-vastaanotin (14) eri vastaanottohaarojen vastaanottamien signaalien yhdistämiseksi, sekä lisäksi mittausvastaanotin (16) taa-juuskohtaisten mittausten tekemiseksi. Radiolaite käsittää ainakin yhteen vastaanottohaaraan liittyvän kytkimen (15, 31), jolla on ainakin kaksi tilaa, joista ensimmäisessä tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan vastaanottohaaran vastaanottama signaali RAKE-vastaanottimeen (14) ja toisessa tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan vastaanottohaaran vastaanottama signaali mittausvastaanottimeen (16). Radio- laite tekee mittauksia muilla kuin käytössä olevalla taajuudella ilman, että vastaanottaminen käytössä olevalla taajuudella keskeytyy. Tietoliikennejärjestelmässä mittaukset voivat liittyä esim. solun vaihtoon.

Kuva 1

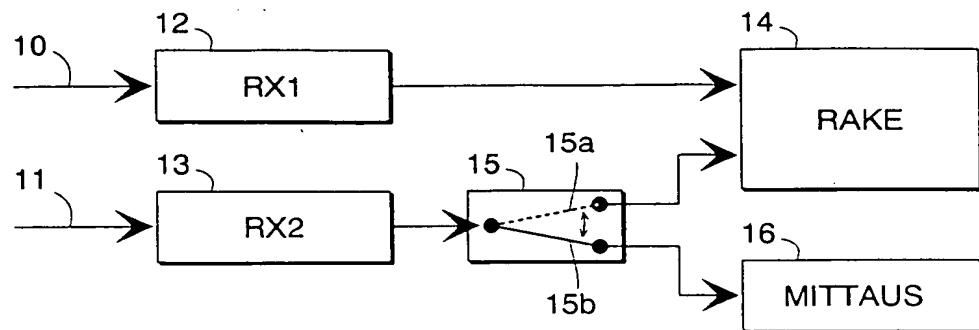


Fig. 1a

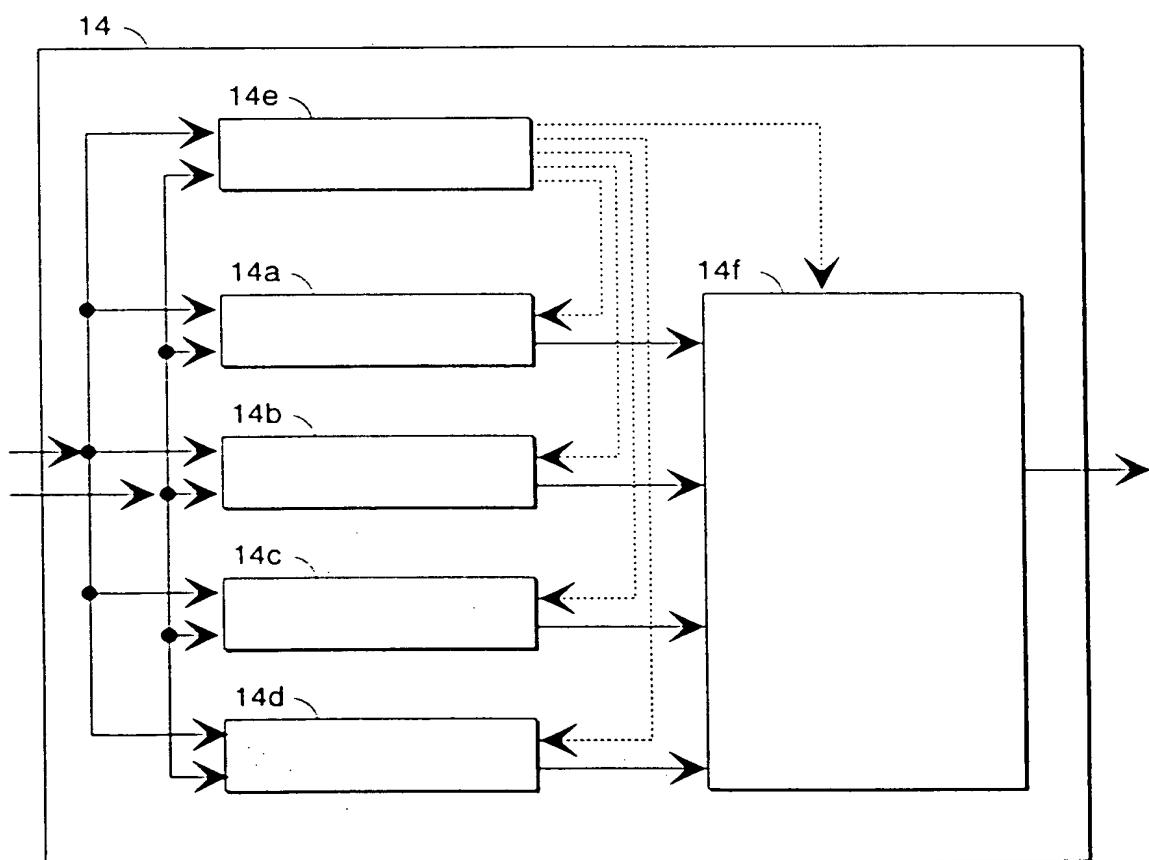


Fig. 1b

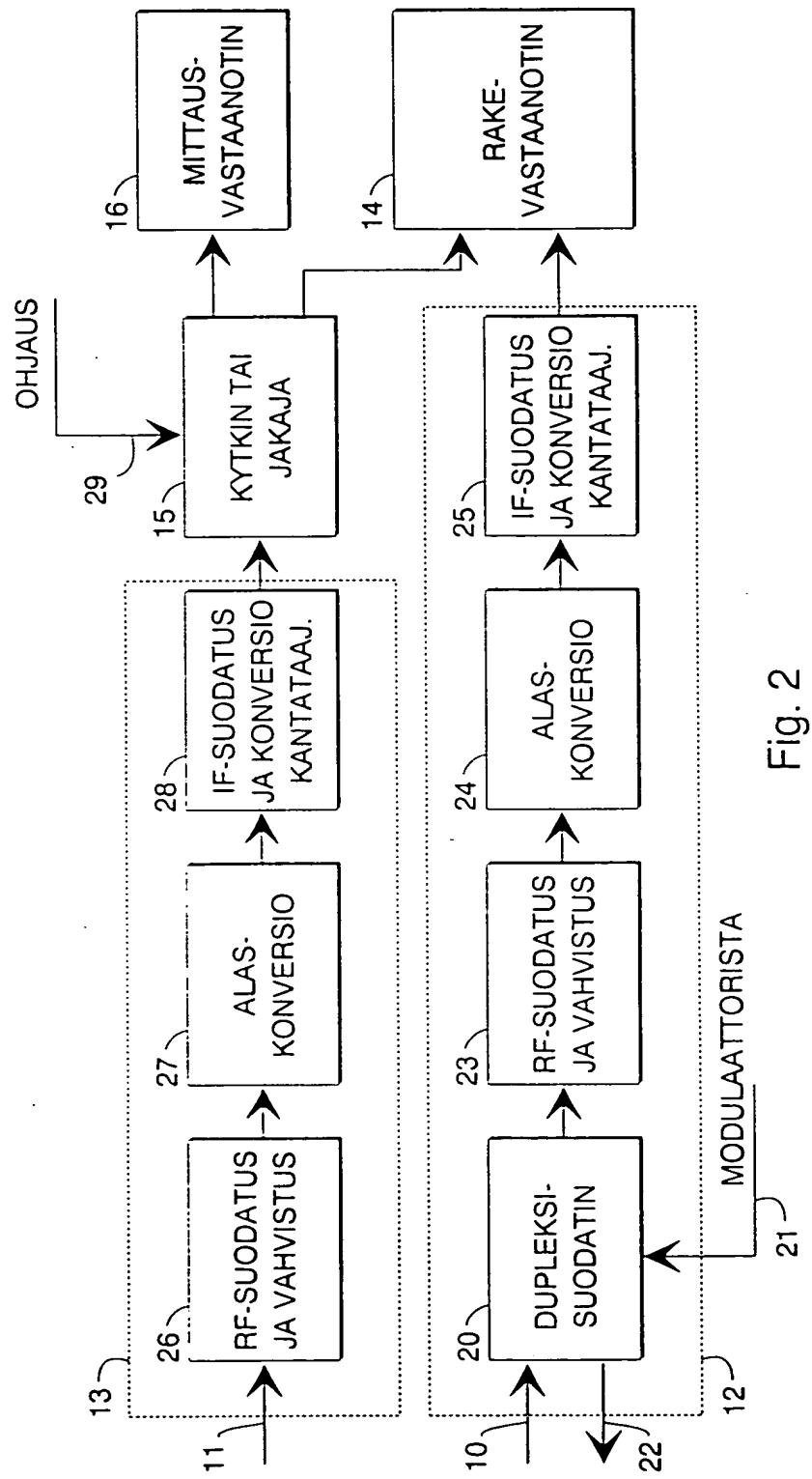


Fig. 2

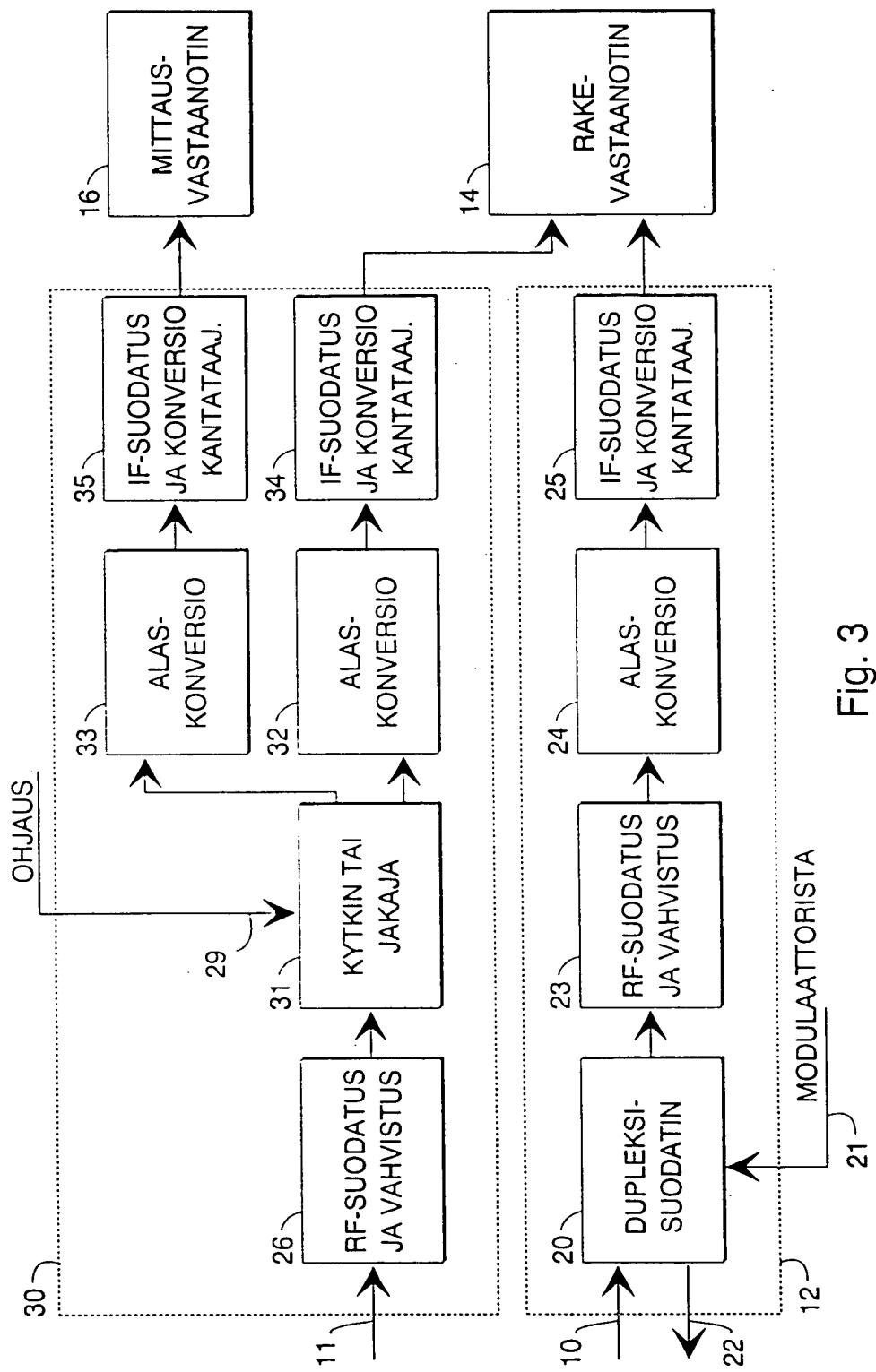


Fig. 3

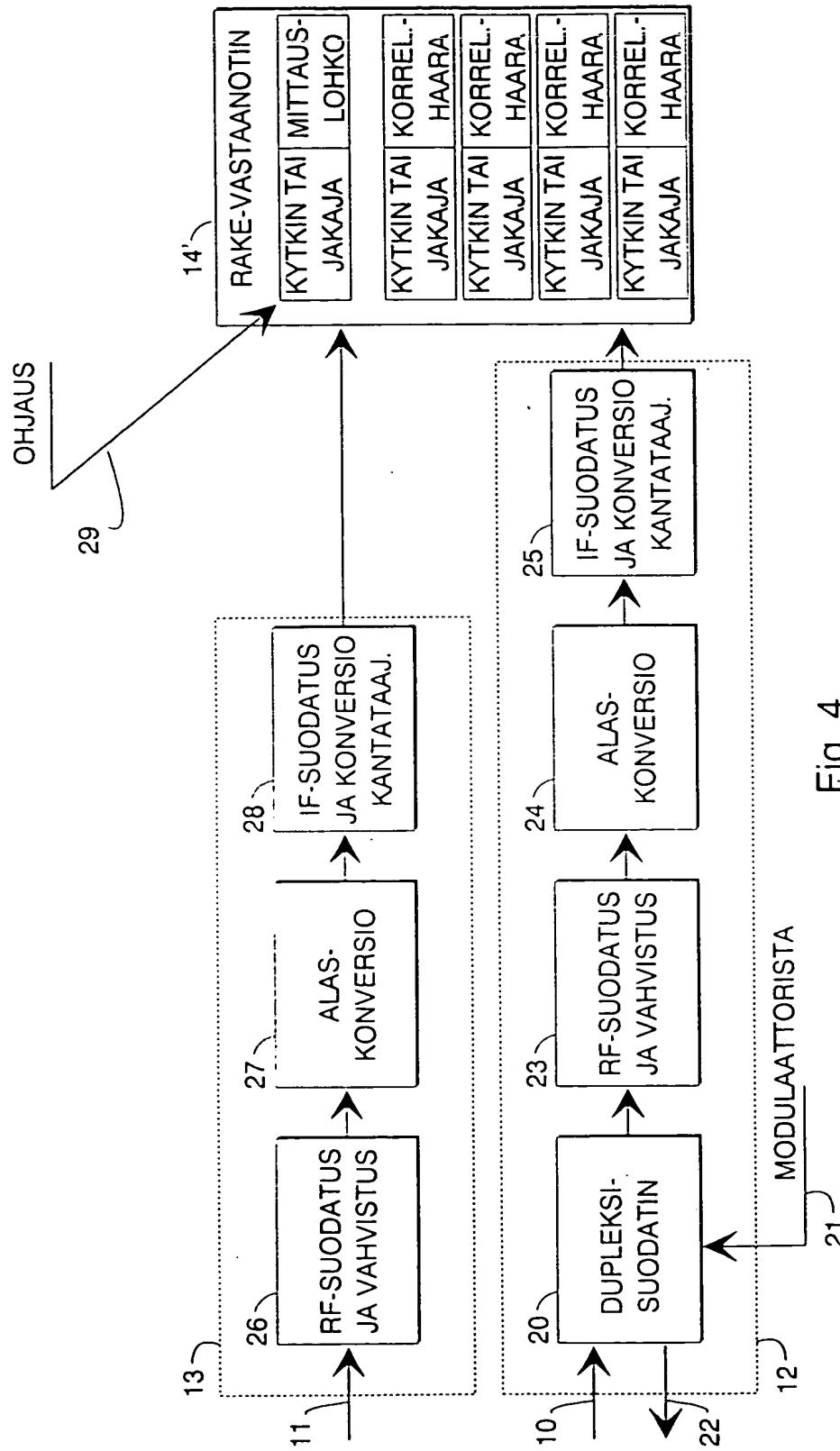


Fig. 4

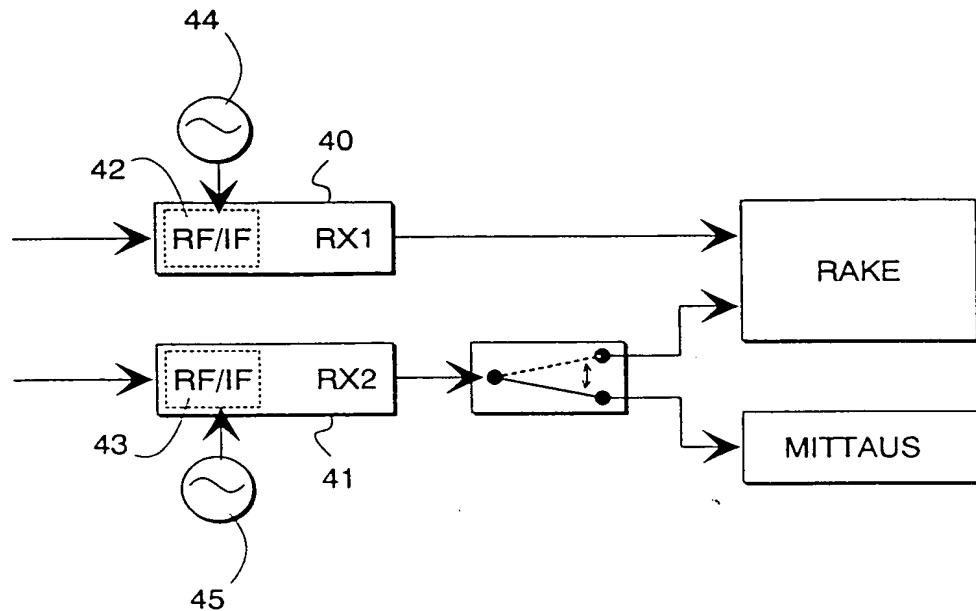


Fig. 5a

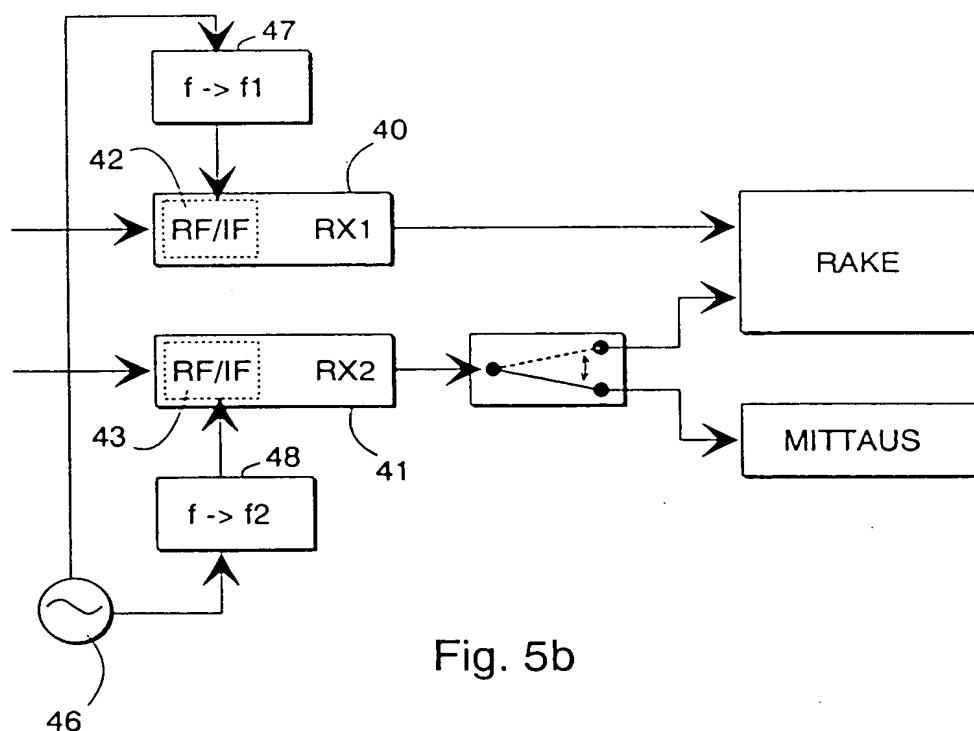


Fig. 5b

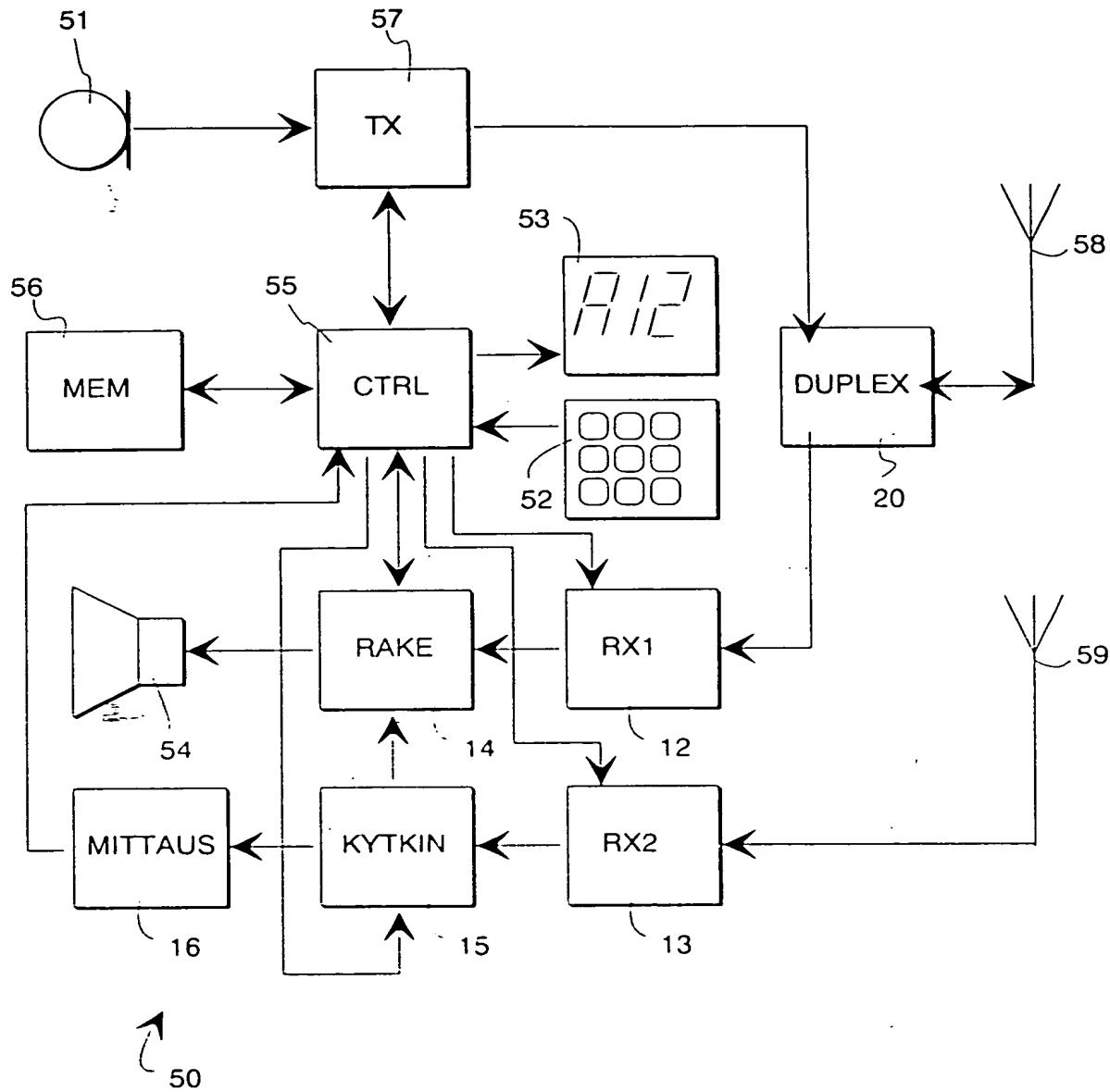


Fig. 6

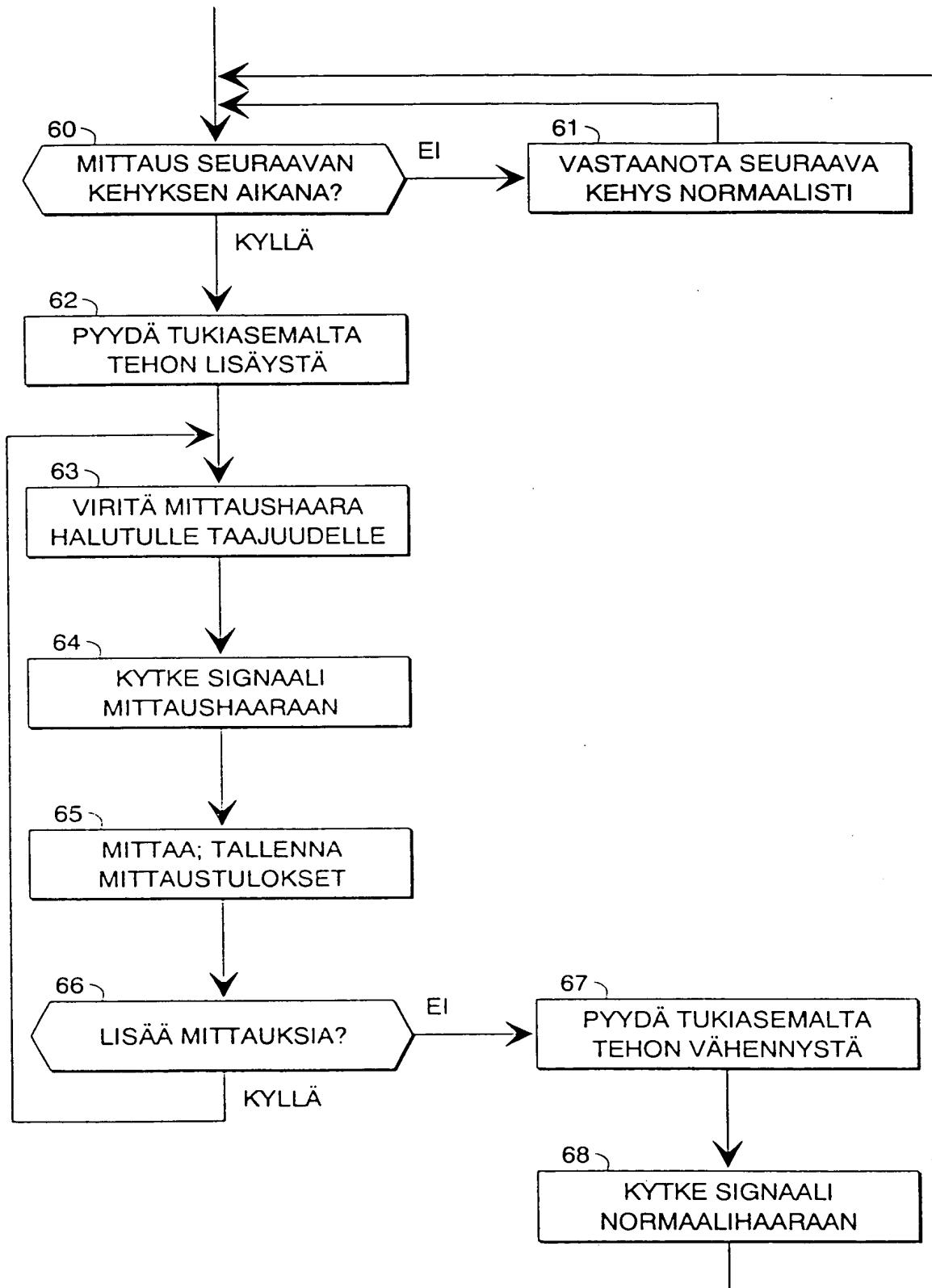


Fig. 7

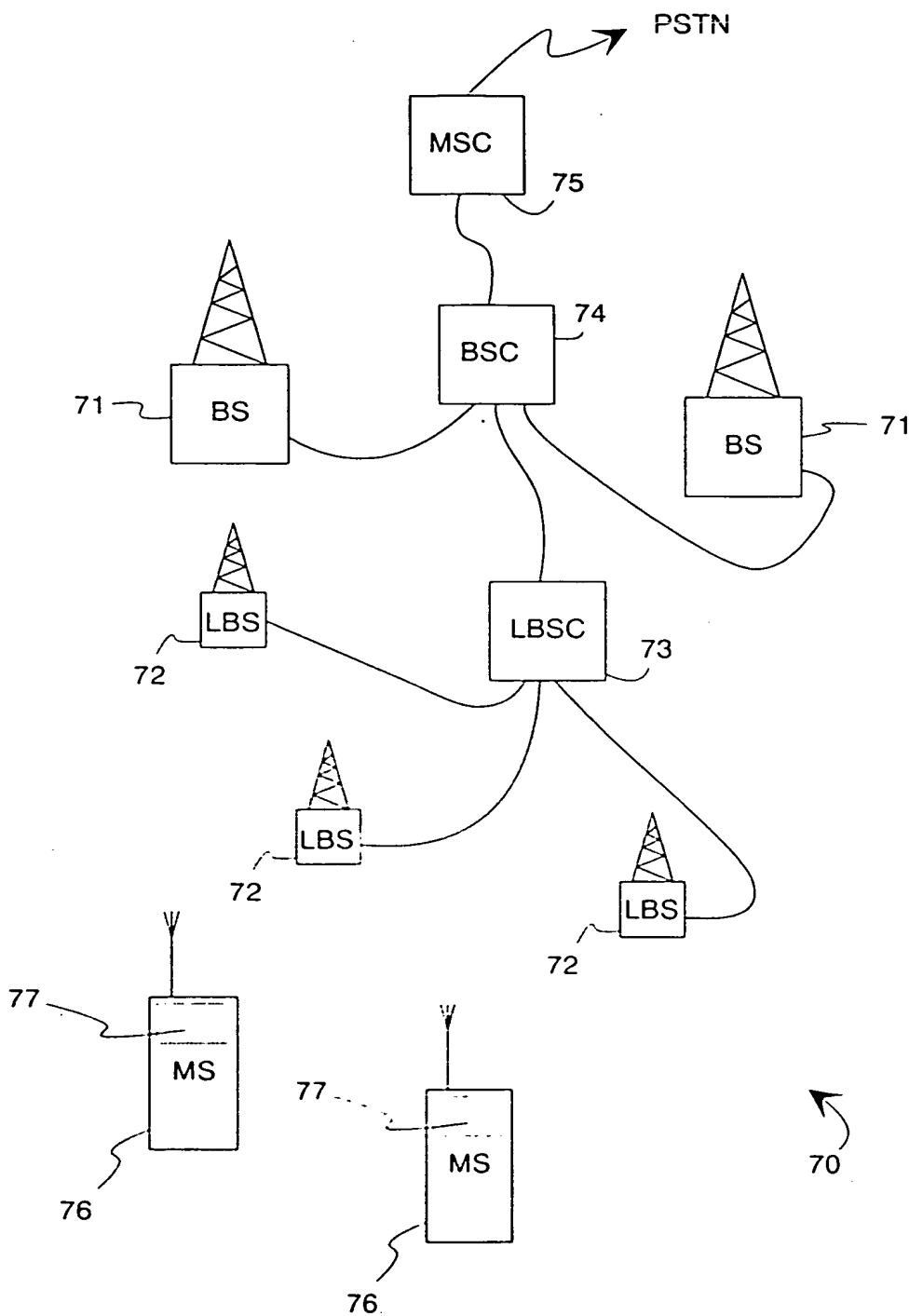


Fig. 8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**